

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08203204
PUBLICATION DATE : 09-08-96

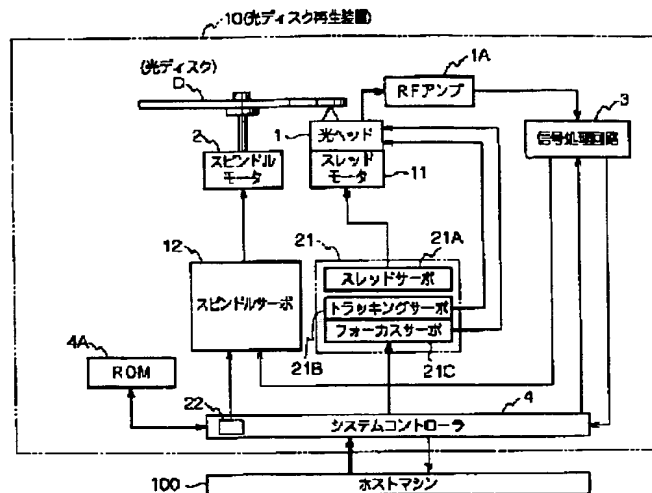
APPLICATION DATE : 30-01-95
APPLICATION NUMBER : 07013009

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : FURUSAWA KOJI;

INT.CL. : G11B 19/247 G11B 19/20

TITLE : OPTICAL DISK REPRODUCING APPARATUS



ABSTRACT : PURPOSE: To control access operation always at a high speed in an optical disk reproducing apparatus of a constant linear speed type by computing the required time at every linear speed, setting a linear speed corresponding to the minimum access time as an effective linear speed, and controlling the rotation of an optical disk.

CONSTITUTION: A system controller 4 refers to a ROM 4A, it decides the number of revolutions of a disk D on the basis of the present position of an optical head 1 and the target rotational speed of the disk D in a target position from a host machine 100, and it computes the waiting time of a rotation settling operation in the target position at every linear speed on the basis of the difference between decided values. In addition, the controller 4 computes the read time at every linear speed of information requested by the machine 100, it decides the access time at every linear speed on the basis of the sum of both computes times, a linear speed having the minimum access time is set in a linear speed setting part 22 as an effective linear speed, and the rotation of a spindle motor 2 is controlled. Thereby, an access operation can be controlled always at a high speed without being influenced by the read amount of data at a reproducing linear speed and in the same head position.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-203204

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 19/247
19/20

識別記号

R
K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-13009

(22) 出願日 平成7年(1995)1月30日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 古澤 宏治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

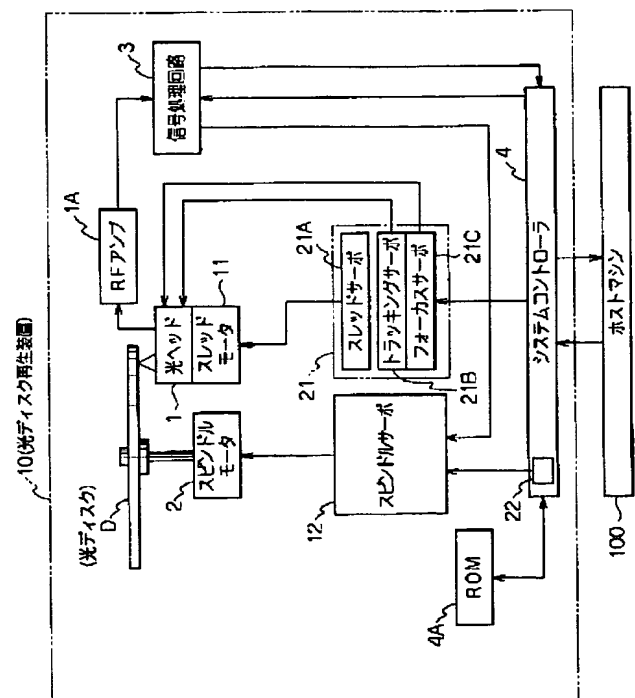
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 光ディスク再生装置

(57) 【要約】

【目的】 再生線速度及び同一ヘッド位置でのデータ読みだし量に左右されず常時高速なアクセス制御を行うことができる光ディスク再生装置を提供すること。

【構成】 複数の線速度から一つを選択する線速度設定部22と、選択された線速度の下で線速度一定のアクセス制御を行うディスク回転制御部12とを備えた光ディスク再生装置10において、光ディスクDの現在の回転速度と目標位置に移動した場合の目標回転速度との差から線速度ごとの回転整定待ち時間を算出する機能と、上位装置100が要求する情報の読み出しに必要な所要時間を線速度ごとに算出する機能と、これらの和から線速度ごとのアクセス時間を算出する機能とを備え、線速度設定部22が、最小のアクセス時間を算出した線速度を有効線速度としてディスク回転制御部12に設定する線速度設定機能を備えたこと。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクに対面し当該光ディスクの径方向に移動する光ヘッドと、前記光ディスクを回転駆動するスピンドルモータと、このスピンドルモータの回転速度を適宜制御して前記光ヘッドの位置に対する線速度が常時一定になるように制御するディスク回転制御部と、前記一定の線速度を予め設定された複数の線速度から選択し前記ディスク回転制御部に設定する線速度設定部と、装置全体の動作を制御するシステムコントローラとを備え、上位装置のデータ再生要求に従って前記光ディスクに記録された情報を再生出力する光ディスク再生装置において、

前記システムコントローラが、

所定の情報に基づいて前記光ディスクの現在の回転速度を検知する第 1 の機能と、前記上位装置が要求する情報の読み出し目標位置に基づいて当該目標位置に対応した光ディスクの目標回転速度を前記予め設定された複数の線速度ごとに算出する第 2 の機能と、前記現在の回転速度と目標回転速度との差から前記光ディスクの回転整定待ち時間を算出する第 3 の機能とを備えると共に、

前記上位装置の要求する情報を前記光ディスクから読み出す所要時間を前記予め設定された複数の線速度ごとに算出する第 4 の機能を備え、

前記整定待ち時間と前記情報を読み出す所要時間との和から前記複数の線速度ごとにアクセス時間を算出する第 5 の機能と、この各線速度ごとのアクセス時間を比較して最小のアクセス時間に対応する線速度を有効線速度として選択する第 6 の機能とを有し、

前記線速度設定部が、前記選択された有効線速度を前記ディスク回転制御部に設定する線速度設定機能を備えていることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 2】 前記システムコントローラに、前記回転速度等を算出するに際し必要なパラメータを予め格納した ROM を併設し、当該システムコントローラが、前記各算出を行うにあたり当該 ROM に格納されたパラメータを参照するパラメータ参照機能を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 3】 前記 ROM が、前記情報読み出し位置と回転速度との対応を予め記憶していることを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 4】 前記 ROM に、前記光ディスクを特定の線速度で回転駆動した場合における情報読み出し位置と回転速度との対応を予め記憶しておき、前記システムコントローラが、当該記憶された情報読み出し位置と回転速度との対応から前記複数の線速度ごとの回転速度を演算により導出する回転速度導出機能を備えていることを特徴とする請求項 3 記載の光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスク再生装置に

2

係り、特に、線速度一定のアクセス制御を行う CLV 方式の光ディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の光ディスク再生装置には、光ディスクのデータ転送時間を短くするために、光ディスクの記録情報を基準より速い 2 倍速や 3 倍速の線速度で再生する機能を備えたものがあった。具体的には、光ディスク再生時に、スピンドルモータの PLL 回路や信号処理回路が参照する基準クロックを、分周などの方法で高く設定することにより、再生時の処理速度を高速化していた。ここで、基準クロックの設定は、外付けの切り換えスイッチの操作や光ディスク再生装置に接続されているホストマシンからのコマンドにより設定できるようになっていた。このように設定された基準クロックは、一回のアクセス動作において一定であり、再生線速度も一定である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来例では、データの転送時間を短くするために一定の線速度よりも速い 2 倍速や 3 倍速などの線速度で情報を再生した場合、情報読み出し位置の変化に伴って変動する回転速度差が大きくなるという事態が生ずる。かかる場合、アクセスを開始してから目標の回転速度へ到達するまでの時間が長くなり、特に同一ヘッド位置でのデータ読み出し量が少ない場合には、より低速な線速度で再生を行う場合と比較してアクセス時間が延長するという不都合があった。

【0004】

【発明の目的】 本発明は、上記従来例の有する不都合を改善し、特に、再生線速度及び同一ヘッド位置でのデータ読みだし量に左右されず常時高速なアクセス制御を行うことができる光ディスク再生装置を提供することをその目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の発明は、光ディスクに対面し当該光ディスクの径方向に移動する光ヘッドと、光ディスクを回転駆動するスピンドルモータと、このスピンドルモータの回転速度を適宜制御して光ヘッドの位置に対する線速度が常時一定になるように制御するディスク回転制御部と、一定の線速度を予め設定された複数の線速度から選択しディスク回転制御部に設定する線速度設定部と、装置全体の動作を制御するシステムコントローラとを備え、上位装置のデータ再生要求に従って光ディスクに記録された情報を再生出力する機能を備えている。このうち、システムコントローラが、所定の情報に基づいて光ディスクの現在の回転速度を検知する第 1 の機能と、上位装置が要求する情報の読み出し目標位置に基づいて当該目標位置に対応した光ディスクの目標回転速度を予め設定された複数の線速度ごとに算出する第 2 の機能と、現在の回転速度と目標回転

50

3

速度との差から光ディスクの回転整定待ち時間を算出する第3の機能とを備えると共に、上位装置の要求する情報を光ディスクから読み出す所要時間を予め設定された複数の線速度ごとに算出する第4の機能を備えている。更に、整定待ち時間と情報を読み出す所要時間との和から複数の線速度ごとにアクセス時間を算出する第5の機能と、この各線速度ごとのアクセス時間を比較して最小のアクセス時間に対応する線速度を有効線速度として選択する第6の機能とを有している。そして、線速度設定部が、選択された有効線速度をディスク回転制御部に設定する線速度設定機能を備える、という構成を採っている。

【0006】請求項2記載の発明では、システムコントローラに、回転速度等を算出するに際し必要なパラメータを予め格納したROMを併設し、当該システムコントローラが、各算出を行うにあたり当該ROMに格納されたパラメータを参照するパラメータ参照機能を備える、という構成を採っている。

【0007】請求項3記載の発明は、上記のROMが、情報読み出し位置と回転速度との対応を予め記憶している、という構成を採っている。

【0008】請求項4記載の発明は、上記のROMに、光ディスクを特定の線速度で回転駆動した場合における情報読み出し位置と回転速度との対応を予め記憶しておく、システムコントローラが、当該記憶された情報読みだし位置と回転速度との関係から複数の線速度ごとの回転速度を演算により導出する回転速度導出機能を備える、という構成を採っている。これらにより前述の目的を達成しようとするものである。

【0009】

【作用】請求項1記載の発明では、上位装置からデータ転送の要求があると、システムコントローラは、要求されたデータ転送量から、予め設定された複数の線速度におけるデータ転送時間を算出する。

【0010】例えば、本発明の光ディスク再生装置が、線速度V1、V2、V3で再生できるとする。線速度V1の時の1ブロック読み出しに必要な時間がt1とすると、線速度がV2、V3の時の1ブロック読み出しに必要な時間t2、t3はそれぞれ以下の式で求められる。

$$t2 = (V1/V2) \times t1$$

$$t3 = (V1/V3) \times t1$$

【0011】従って、上位装置よりNブロックのデータ転送要求があったとすると、線速度V1、V2、V3時のデータ転送に要する時間、t1'、t2'、t3'はそれぞれ以下の式で求められる。

$$t1' = t1 \times N$$

$$t2' = t2 \times N = (V1/V2) \times t1 \times N$$

$$t3' = t3 \times N = (V1/V3) \times t1 \times N$$

【0012】次に、システムコントローラは、スピンドルモータの現在の回転速度と目標位置での再生可能な全

4

ての線速度に対する回転速度を計算し、それぞれの回転速度差から、スピンドルモータの回転整定待ち時間を計算する。

【0013】例えば、線速度V1におけるデータのアドレス位置と回転速度の関係をあらかじめテーブル化してROM上に保持しておき、必要に応じてこのテーブルを参照する方法を採るとする。この場合、他の線速度V2と線速度V3の回転速度については、線速度と回転速度が比例関係にあるので、計算により求めることができる。ここで、回転速度は、現アドレス位置（径方向位置）からトラック円周の長さを算出し、この円周の長さに基づいて線速度から換算するという方法を採用しても良い。

【0014】例えば、現在の再生線速度がV2であるとし、信号処理回路から出力された制御コードにより現アドレスが判明すると、上述のアドレス位置と回転速度のテーブルを利用して線速度V1での回転速度R1が求められる。実際には線速度V2で再生されているので、現在の回転速度R2は、以下の式で求められる。

$$R2 = (V2/V1) \times R1$$

【0015】同じく上記のアドレス位置と回転速度のテーブルを利用して、上位装置から要求のあったデータの先頭アドレスでの回転速度が、線速度V1で再生した場合にはR1'だったとする。この時、線速度V2および線速度V3での回転速度R2'、R3'は以下の式で求められる。

$$R2' = (V2/V1) \times R1'$$

$$R3' = (V3/V1) \times R1'$$

【0016】また、スピンドルモータの、停止状態から最大トルクで回転を開始した時の、時間と回転速度の変化が図2のとおりだとする。この図より、現在の回転速度R2から、R1'、R2'、R3'の各回転速度へ到達するまでの回転整定待ち時間は、t1"、t2"、t3"と計算される。

【0017】以上の演算処理より、再生線速度V2で再生している状態から、上位装置からの要求に従いデータを転送する場合、光ヘッドが目標位置へ到達してからの再生線速度をV1、V2、V3にしたとき、それぞれの場合の、データ転送時間と回転整定待ち時間の和T1、T2、T3は、以下の式で表される。

$$T1 = t1' + t1'' = t1 \times N + t1''$$

$$T2 = t2' + t2'' = (V1/V2) \times t1 \times N + t2''$$

$$T3 = t3' + t3'' = (V1/V3) \times t1 \times N + t3''$$

【0018】システムコントローラは、T1、T2、T3の値を比較して、その値が最も小さいときの線速度を有効線速度として選択する。そして、線速度設定部は、選択された有効線速度で目標位置における再生を行うように、基準クロックとスピンドルキック量をディスク回

転制御部に設定する。これにより、常時、有効線速度でのアクセス制御が行われる。

【0019】請求項2記載の発明では、システムコントローラは、ROMに予め格納されたパラメータを参照して各種演算を行い、有効線速度を算出する。

【0020】請求項3記載の発明では、システムコントローラは、ROMに予め記憶された情報読み出し位置と回転速度との対応に基づいて、現在の回転速度や目標回転速度を算出し、有効線速度を算出する。

【0021】請求項4記載の発明では、システムコントローラは、ROMに記憶された特定の線速度における情報読みだし位置と回転速度との対応から、複数の線速度ごとの回転速度を演算により導出し、有効線速度を算出する。

【0022】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1乃至図2に基づいて説明する。

【0023】図1において、光ディスク再生装置10は、光ディスクDに対面し当該光ディスクDの径方向に移動する光ヘッド1と、光ディスクDを回転駆動するスピンドルモータ2と、このスピンドルモータ2の回転速度を適宜制御して光ヘッド1の位置に対する線速度が常時一定になるように制御するディスク回転制御部12と、一定の線速度を予め設定された複数の線速度から選択しディスク回転制御部12に設定する線速度設定部22と、装置全体の動作を制御するシステムコントローラ4とを備えている。

【0024】本実施例において、線速度設定部22は、線速度を基準速、2倍速、3倍速の3種類から択一的に選択できるようになっている。また、ディスク回転制御部12にはサーボ制御（スピンドルサーボ）を採用している。更に、システムコントローラ4には、線速度一定の制御を行うためのアドレス位置（光ディスク上の径方向位置）と回転速度との関係を示すパラメータを初め、装置全体の制御に必要な各種のパラメータが記憶されたROM4Aが併設されている。

【0025】また、光ディスク再生装置10は、ホストマシン（上位装置）100のデータ再生要求に従って光ディスクDに記録された情報を再生出力する機能を備えている。具体的には、光ヘッド1を光ディスクDの径方向に移動するスレッドモータ11と、このスレッドモータ11の駆動量を制御すると共に光ヘッド1のトラッキングやフォーカスを駆動制御するサーボコントローラ21と、光ヘッド1が読み出した情報を再生する信号処理回路3とを備え、システムコントローラ4がホストマシン100の要求に応じて各部を制御することにより、上述の機能が実現されるようになっている。ここで、サーボコントローラ21は、スレッドモータ11を駆動制御するスレッドサーボ21Aと、それぞれ光ヘッド1のトラッキング、フォーカスを制御するトラッキングサーボ

21B及びフォーカスサーボ21Cを備えている。また、符号1Aは、光ヘッド1が読み出した情報を増幅して信号処理回路3に入力するRFアンプを示す。

【0026】以下、上記構成を更に詳述すると、光ディスクDには、当該光ディスクDの回転速度に応じた周期的なパルス（クロック信号）を発生させ、または、光ヘッド1が位置するアドレス位置（径方向の情報読み出し位置）を知らせる制御コードが記録データと共に記録されている。スピンドルサーボ12は、信号処理回路3から出力される光ディスクDのクロック信号と、システムコントローラ4の出力する基準クロックとの位相比較により、スピンドルモータ2を目標の回転速度に制御する機能を備えている。光ヘッド1は、光ディスクDの内容を読みだしてRFアンプ1Aへ出力する。スレッドモータ11は、スレッドサーボ21Aにより駆動制御され、光ヘッド1を光ディスクD上の目標位置近傍まで移動させる。また光ヘッド1にはトラッキングサーボ21B及びフォーカスサーボ21Cが接続されている。この各サーボ21A、21B、21Cで構成されるサーボコントローラ21は、システムコントローラ4からの制御信号を受けて動作する。信号処理回路4は、データの復調やエラー訂正などを行う機能と、記録データと制御コードの復号を行う機能とを備えている。システムコントローラ4は、接続されたホストマシン100からの指令をROM4Aを参照しながら解釈し、必要な演算を行った後に、装置内の各ブロックの制御を行う。

【0027】上記構成に加え、システムコントローラ4は、以下の機能を備えている。

【0028】①. 光ディスクDの現在の回転速度を検知する機能（第1の機能）。システムコントローラ4は、現在光ヘッド1が位置づけられているアドレス位置（光ディスクの径方向位置）を手がかりにROM4Aを参照し、現在の回転速度を検出する。

【0029】②. ホストマシン100が要求する情報の読み出し目標位置に基づいて当該目標位置に対応した光ディスクDの目標回転速度を予め設定された複数の線速度ごとに算出する機能（第2の機能）。システムコントローラ4は、ホストマシン100が要求するデータのアドレスを手がかりにROM4Aを参照し、目標位置に対応した光ディスクDの目標回転速度を算出する。

【0030】③. 光ディスクDの現在の回転速度と目標回転速度との差から当該光ディスクDの回転整定待ち時間を算出する機能（第3の機能）。

【0031】④. ホストマシン100の要求する情報を光ディスクDから読み出すための所要時間を予め設定された複数の線速度ごとに算出する機能（第4の機能）。システムコントローラ4は、予め記憶した基準線速度における単位ブロックあたりの情報読み出し時間を手がかりに、ホストマシン100の要求する全情報を読み出すための所要時間を算出する。ここでいう全情報とは、同

一アドレス位置において連続的に読み出すことができる情報をいう。

【0032】⑤、整定待ち時間と情報読み出しの所要時間との和から複数の線速度ごとにアクセス時間を算出する機能（第5の機能）。

【0033】⑥、各線速度ごとのアクセス時間を比較して最小のアクセス時間をもつ線速度を選択する機能（第6の機能）。

【0034】本実施例において、これらの各機能は、システムコントローラ4に搭載されたマイクロプロセッサ（図示略）が、当該マイクロプロセッサに装備されたマイクロプログラムを実行することによって実現されるようになっている。このマイクロプログラムの実行に当たっては、ROM4Aに記憶されたパラメータが適宜参照される（パラメータ参照機能）。また、線速度設定部22は、選択された有効線速度をディスク回転制御部12に設定する線速度設定機能を備えている。

【0035】次に、本実施例の全体的動作について説明する。

【0036】ホストマシン100からデータ転送の要求があると、システムコントローラ4は、ホストマシン100より要求されたデータ転送量から、予め設定された全ての線速度（本実施例では基準速、2倍速、3倍速）におけるデータ転送時間を計算する。

【0037】以下、パラメータを用いて処理の流れを説明すると、例えば、光ディスク再生装置10が3種類の線速度V1、V2、V3での再生が可能であるとする。線速度V1時において1ブロック読み出しに必要な時間がt1であったとすれば、線速度V2、V3時における1ブロック読み出しに必要な時間t2、t3はそれぞれ以下の式で求められる。

$$t2 = (V1/V2) \times t1$$

$$t3 = (V1/V3) \times t1$$

【0038】従って、ホストマシン100よりNブロックのデータ転送要求があったとすると、線速度V1、V2、V3時のデータ転送に要する時間、t1'、t2'、t3'はそれぞれ以下の式で求められる。

$$t1' = t1 \times N$$

$$t2' = t2 \times N = (V1/V2) \times t1 \times N$$

$$t3' = t3 \times N = (V1/V3) \times t1 \times N$$

【0039】次に、システムコントローラ4は、スピンドルモータ2の現在の回転速度と目標位置での再生可能な全ての線速度に対する回転速度を計算し、それぞれの回転速度差から、スピンドルモータの回転整定待ち時間を計算する。

【0040】本実施例では、線速度V1におけるデータのアドレス位置と回転速度の関係をあらかじめテーブル化してROM4A上に保持しておき、このテーブルを参照して必要な算出結果を得る方法を探っている。また、他の線速度V2と線速度V3の回転速度については、線

速度と回転速度が比例関係にあることから、上述した線速度V1のテーブルを利用して、計算により求めることができる（回転速度導出機能）。

【0041】例えば本実施例において、現在の再生線速度がV2であるとする。信号処理回路3から出力された制御コードにより現アドレスが判明すると、前記のアドレス位置と回転速度との関係を示すテーブルを参照して線速度V1での回転速度R1が求められる。実際には線速度V2で再生されているので、現在の回転速度R2は、以下の式で求められる。

$$R2 = (V2/V1) \times R1$$

【0042】同様にアドレス位置と回転速度のテーブルを利用して、ホストマシン100から要求のあったデータの先頭アドレスでの回転速度が、線速度V1で再生した場合にはR1'だったとする。この時、線速度V2および線速度V3での回転速度R2'、R3'は以下の式で求められる。

$$R2' = (V2/V1) \times R1'$$

$$R3' = (V3/V1) \times R1'$$

【0043】また、スピンドルモータ2の、停止状態から最大トルクで回転を開始した時の、時間と回転速度の変化特性が図2に示すものだとする。この図より、現在の回転速度R2から、R1'、R2'、R3'の各回転速度へ到達するまでの回転整定待ち時間は、t1"、t2"、t3"と計算される。実際には、システムコントローラ4が図2の線図に相当する関数に従って算出する。従って、変化特性は図2に示すものに限られず、スピンドルモータ2に固有の特性を予めROM4Aに格納しておけば良い。

【0044】以上の演算処理より、再生線速度V2で再生している状態から、ホストマシン100の要求に従いデータを転送する場合、光ヘッド1が目標位置へ到達してからの再生線速度をV1、V2、V3にしたとき、それぞれの場合の、データ転送時間と回転整定待ち時間の和T1、T2、T3は、以下の式で表される。

$$T1 = t1' + t1'' = t1 \times N + t1''$$

$$T2 = t2' + t2'' = (V1/V2) \times t1 \times N + t2''$$

$$T3 = t3' + t3'' = (V1/V3) \times t1 \times N + t3''$$

【0045】システムコントローラ4は、T1、T2、T3の値を比較して、その値が最も小さい線速度（有効線速度）を選択する。そして、線速度設定部22は、選択された有効線速度で目標位置における再生を行うように、基準クロックとスピンドルキック量をスピンドルサーボ12に設定する。

【0046】以下、具体的な数値を用いて詳述すると、まず、本実施例の光ディスク再生装置10では、線速度が次のように設定されている。

$$V1 = 1.3 \text{ (m/s)}$$

$$V2 = 2.6 \text{ (m/s)}$$

$$V3 = 3.9 \text{ (m/s)}$$

【0047】そして、光ヘッド1が最外周トラックにあり、2倍速でスピンドルモータ2を回転駆動している状態において、ホストマシン100より最内周トラックのデータを1ブロック転送する要求があった場合、上述の各種パラメータは概算で次の様に算出される。

$$【0048】 t1 = t1' = 13.3 \text{ (ms)}$$

$$t2 = t2' = 6.6 \text{ (ms)}$$

$$t3 = t3' = 4.4 \text{ (ms)}$$

$$【0049】 R2 = 400 \text{ (rpm)}$$

$$R1' = 500 \text{ (rpm)}$$

$$R2' = 1000 \text{ (rpm)}$$

$$R3' = 1500 \text{ (rpm)}$$

$$【0050】 T1 = 13.3 + t1'' \text{ (ms)}$$

$$T2 = 6.6 + t2'' \text{ (ms)}$$

$$T3 = 3.9 + t3'' \text{ (ms)}$$

【0051】 $t1''$ 、 $t2''$ 、 $t3''$ はスピンドルモータ2の特性によって決定される値であり、本実施例では、図2に示すように回転速度と時間が比例関係にある。図2より停止状態から1000rpmまで回転速度が立ち上がるのに100msかかり、100rpm変動するのに、10msの時間がかかることが明かである。この結果より、 $t1''$ 、 $t2''$ 、 $t3''$ は以下のように算出される。

$$t1'' = 10 \text{ (ms)} \quad (400 \text{ rpmから} 500 \text{ rpm})$$

$$t2'' = 60 \text{ (ms)} \quad (400 \text{ rpmから} 1000 \text{ rpm})$$

$$t3'' = 110 \text{ (ms)} \quad (400 \text{ rpmから} 1500 \text{ rpm})$$

【0052】従って、データ転送時間と回転整定待ち時間の和 $T1$ 、 $T2$ 、 $T3$ の値は、以下のように算出される。

$$T1 = 23.3 \text{ (ms)}$$

$$T2 = 66.6 \text{ (ms)}$$

$$T3 = 113.9 \text{ (ms)}$$

【0053】この結果、システムコントローラ4は、 $T1$ が最も少ないと判断し、これに対応する線速度 $V1$ 、即ち、有効線速度 1.3 m/s を選択する。そして、線速度設定部22は、選択された有効線速度で目標位置における再生を行うように、基準クロックとスピンドルキック量をスピンドルサーボ（ディスク回転制御部）12に設定する。これは、同一アドレス位置でのデータ転送量が少なく、回転速度の変化量が大い場合には、現再生速度の2倍速のままアクセス動作を行うよりも、再生速度を基準速に落とした方が、アクセス時間とデータ転送時間の和が短くなることを意味する。

【0054】更に、他の具体例として、上記具体例同様の前提条件で、現在の状態が線速度 $V2$ で最内周トラッ

クを再生しているとする。ここで最外周トラックのデータ1ブロックの再生が要求された場合、現在の回転速度は1000rpmであり、最外周を $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ で再生した場合の回転速度は以下のとおりになる。

$$\text{線速度} V1 \text{ 時: } 200 \text{ (rpm)}$$

$$\text{線速度} V2 \text{ 時: } 400 \text{ (rpm)}$$

$$\text{線速度} V3 \text{ 時: } 600 \text{ (rpm)}$$

【0055】従って、 $T1$ 、 $T2$ 、 $T3$ の値は以下のとおりになる。

$$10 \quad T1 = 13.3 + 80 = 93.3 \text{ (ms)}$$

$$T2 = 6.6 + 60 = 66.6 \text{ (ms)}$$

$$T3 = 3.9 + 40 = 43.9 \text{ (ms)}$$

【0056】システムコントローラ4は、 $T3$ が最も少ないと判断して、有効線速度 3.9 m/s を選択する。そして、線速度設定部22は、この結果に基づいてスピンドルサーボ12に基準クロックとスピンドルキック量を設定する。

【0057】再生線速度が決定し、制御パラメータが設定されると、システムコントローラ4は実際のアクセス動作に入り、光ヘッド1が目標位置へ達するようにスレッドモータ11をキックし、また、光ディスク1が先の演算で決定した線速度で回転するように、スピンドルモータ2をキックする。

【0058】光ヘッド1がスレッドモータ11により概略目標位置へ到着すると、トラッキングサーボ21Bにより詳細な位置決めが開始され、またスピンドルモータ2の回転速度も、基準クロックとの比較により速度調整される。スピンドルモータ2の回転速度が目標回転速度に達すると、光ヘッド1により光ディスクDの情報が読みだされる。読み出された情報は、RFアンプ1Aにより増幅され、信号処理回路3へ入力される。信号処理回路3は、基準クロックに従ってデータの復調とエラー訂正を行い、得られた記録データと制御コードとをシステムコントローラ4へ出力する。システムコントローラ4は、信号処理回路3より入力された記録データを、ホストマシン100へ出力しアクセス動作を終了する。

【0059】このように本実施例によれば、システムコントローラが備える各種機能の協働により、現ヘッド位置から目標位置の情報を読みだすまでに必要なアクセス時間を再生可能な線速度ごとに算出し、最もアクセス時間の短い有効線速度で再生動作が行われるように装置全体を制御するので、再生線速度及び同一ヘッド位置でのデータ読みだし量に左右されず高速なアクセス制御を行うことができる。また、各線速度ごとのアクセス時間の計算は、ROMに予め記憶されたパラメータを参照して行われるので、アクセス時間の算出に必要な計算量を削減することができ、装置全体の処理速度が向上され、これがため、より高速なアクセス制御を行うことができる。更に、ROMには、基準速におけるアドレス位置と回転速度の対応のみを予め記憶させ、2倍速、3倍速で

のアドレス位置に対する回転速度は計算により算出する構成としたので、ROMの容量を最小限に抑えることができ、これによる装置原価の低減を図ることができる。

【0060】ここで、本実施例では、ROMに基準速でのパラメータを格納しておき、他の2倍速、3倍速でのパラメータは演算により算出する構成としたが、その他の既知のデータ（例えば、2倍速、3倍速でのアドレス位置と回転速度との関係パラメータ等）をもROMに格納しておき、演算量を削減するように構成しても良い。かかる場合、アクセス制御を更に高速に行うことができる。

【0061】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成され機能するので、システムコントローラが備える各種機能の協働により、現ヘッド位置から目標位置のデータを読みだすまでに必要なアクセス時間を再生可能な線速度ごとに算出し、最もアクセス時間の短い有効線速度で再生動作が行われるように装置全体を制御することにより、再生線速度及び同一ヘッド位置でのデータ読みだし量に左右されず高速なアクセス制御を行うことができる。

【0062】請求項2記載の発明では、各線速度ごとのアクセス時間の計算は、ROMに予め記憶されたパラメータを参照して行われるので、アクセス時間の算出に必要な計算量を削減することができ、装置全体の処理速度が向上され、これがため、より高速なアクセス制御を行うことができる。

【0063】請求項3記載の発明では、システムコントローラが、ROMに記憶された情報読み出し位置と回転

速度との対応から現在の回転速度や目標回転速度を算出し有効線速度を算出するので、回転整定待ち時間の算出を迅速に行うことができ、これがため、一層高速なアクセス制御を行うことができる。

【0064】請求項4記載の発明では、ROMに特定の線速度での情報読み出し位置と回転速度の対応を予め記憶させ、2倍速、3倍速でのアドレス位置に対する回転速度は計算により導出する構成としたので、ROMの容量を最小限に抑えることができ、これによる装置原価の低減を図ることができる。このように、従来にはない優れた光ディスク再生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

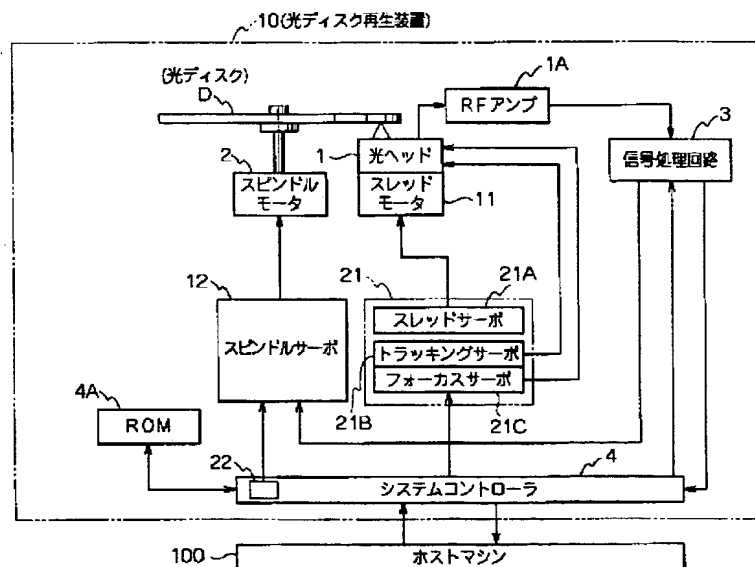
【図1】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す実施例で使用するスピンドルモータの、停止状態から最大トルクで回転を開始したときの、回転速度と時間の関係図である。

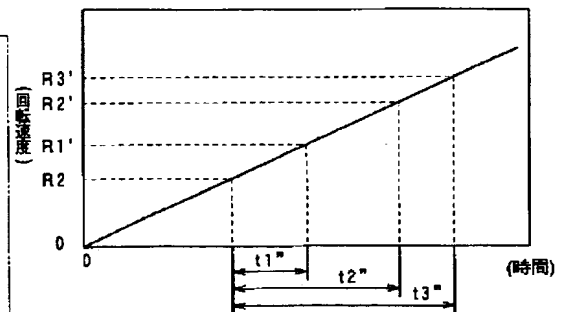
【符号の説明】

- 1 光ヘッド
- 2 スピンドルモータ
- 3 信号処理回路
- 4 システムコントローラ
- 4A ROM
- 10 光ディスク再生装置
- 12 スピンドルサーボ（ディスク回転制御部）
- 22 線速度設定部
- 100 ホストマシン（上位装置）
- D 光ディスク

【図1】



【図2】



THIS PAGE BLANK (USPTO)